

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN**  
**FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS**  
**FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS**



ANÁLISIS DE ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS, PARA LA  
COMPRENSIÓN DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL, A TRAVÉS  
DE TEMAS SELECTOS, EN LA MATERIA DE BIOLOGÍA III, EN EL  
NIVEL MEDIO SUPERIOR DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE  
NUEVO LEÓN.

PROPUESTA DIDÁCTICA QUE PARA OBTENER EL GRADO DE  
MAESTRÍA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS CON  
ESPECIALIDAD EN BIOLOGÍA

PRESENTA  
**DIANA BEATRIZ SAVAGE GONZALEZ**

SAN NICOLAS DE LOS GARZA, N. L.

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN**  
**FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS**  
**FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS**



ANÁLISIS DE ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS, PARA LA  
COMPRENSIÓN DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL, A TRAVÉS  
DE TEMAS SELECTOS, EN LA MATERÍA DE BIOLOGÍA III, EN EL  
NIVEL MEDIO SUPERIOR DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE  
NUEVO LEÓN.

PROPUESTA DIDACTICA QUE PARA OBTENER EL GRADO DE  
MAESTRÍA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS CON  
ESPECIALIDAD EN BIOLOGÍA

PRESENTA  
**DIANA BEATRIZ SAVAGE GONZALEZ**

Presidente: Dr. Antonio Leija Tristán

---

Secretario: Dra. Susana Favela Lara

---

Vocal: Dr. Jesús Alfonso Fernández Delgado

---

SAN NICOLAS DE LOS GARZA, N.L.

# *Dedicatoria*

*Con todo amor para mis hijos:*

*Luis, Fernanda y Rodrigo*

*A mi esposo:*

*Luis Carlos*

*Por el apoyo y comprensión que me brindaron durante el estudio de la maestría.*

*Con cariño para los seres que me dieron la vida*

*Mis padres:*

*Rafael y Maria Antonia*

*A mis hermanos:*

*Rafael, Juan y Miguel*

## **AGRADECIMIENTOS**

A las Facultades de Filosofía y Letras y Ciencias Biológicas de la Universidad Autónoma de Nuevo León, por todo el apoyo que me brindaron a través de sus maestros durante el periodo que estuve realizando la maestría.

Al Prof. e Ing. Oliverio Anaya Arizpe, Director de la Escuela Preparatoria No. 7 de la Universidad Autónoma de Nuevo León, por todas sus atenciones y su apoyo.

Al Dr. Antonio Leija Tristán por dirigir la presente propuesta didáctica. Asimismo, su gran disposición y sus consejos para llevar a buen fin la elaboración del presente trabajo.

En especial a la Dra. Susana Favela Lara, por haberme motivado siempre, su apoyo y su disposición en la elaboración y asesoría del presente trabajo.

Al Dr. Alfonso Fernández Delgado, por su excelente cátedra, así como por formar parte del jurado en mi examen de grado.

A mis compañeros y amigos, los que de alguna u otra manera me apoyaron y me brindaron palabras de aliento para poder seguir adelante con mi propuesta didáctica. En especial a Magda, Alejandro, Raúl y Juan.

# ÍNDICE

Resumen.....	1
Abstract.....	2
Capitulo I	
1. Introducción.....	3
2. Antecedentes.....	5
Capítulo II	
1. Marco teórico.....	9
Capítulo III	
1. Objetivos.....	15
2. Justificación.....	15
3. Metodología.....	16
Capitulo IV	
1. Resultados.....	23
2. Discusiones.....	27
3. Conclusiones.....	29
Capitulo V	
1. Recomendaciones.....	30
Capitulo VI	
1. Bibliografía.....	31

Capitulo VII

Cuadro 1.....33

Cuadro 2.....37



## **ANÁLISIS DE ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS, PARA LA COMPRENSIÓN DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL, A TRAVÉS DE TEMAS SELECTOS, EN LA MATERÍA DE BIOLOGÍA III, EN EL NIVEL MEDIO SUPERIOR DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN.**

**Diana Beatriz Savage González** Preparatoria No. 7, Universidad Autónoma de Nuevo León. Del Fuste 108, Col. Portal de Santa Rosa, Apodaca, Nuevo León, México C.P. 66000. Tel. 82145466.

**Resumen:** Esta propuesta didáctica fue realizada con el objetivo de desarrollar más eficientemente el proceso enseñanza-aprendizaje, en la asignatura de Biología III, con enfoque en la unidad de Ecología, la cual se complementará y reforzará mediante temas selectos sobre la problemática ambiental. Esta propuesta se aplicará por medio de tres estrategias didácticas que son: indagación científica, análisis explicativo y problema integral, con lo que se pretende esperar que el alumno establezca relaciones de mayor claridad entre los conocimientos previos con la nueva información, para de esta manera obtener un aprendizaje significativo. En la indagación científica se le presentará al alumno una situación enigmática sobre la problemática ambiental, ya sea de manera verbal o ilustrada a través de multimedia, donde deberá responder a una serie de preguntas elaboradas por el maestro. En ese sentido, cada pregunta se convertirá en una hipótesis limitada, donde los alumnos deben localizar y estructurar sus indagaciones con vistas a resolver el problema. Finalmente los estudiantes verificarán y complementarán el tema utilizando la literatura apropiada y páginas de Internet. En el análisis explicativo se le presentará al alumno un video o una película sobre un tema selecto, donde tomara sus respectivas notas. Al término de la proyección, trabajarán en equipos cooperativos, para que relacionen las notas obtenidas con las habilidades de pensamiento. Por último, se abrirá una breve discusión entre los equipos, para dar posibles soluciones al tema elegido. En el problema integral el docente hará una presentación motivadora del tema en turno. Los alumnos visualizarán las situaciones problemáticas. Individualmente o en grupo, organizarán diversas presentaciones en multimedia para proponer alternativas de solución, enfatizando en la sistematización del tema seleccionado y las soluciones encontradas. Ambas presentaciones se harán en forma de discusión. Finalmente, se verificará el grado de aprendizaje. Resultados preliminares nos indican que la participación activa del alumno superó el 80% al aplicar la estrategia de indagación científica, por lo que se puede concluir, tentativamente, que esta alternativa didáctica promueve actitudes motivadoras y de comprensión en el aprendizaje significativo.

**Palabras clave:** Estrategias Didácticas, Biología III, Aprendizaje Significativo.



## **ANALISIS OF DIDACTICS FOR THE UNDERSTANDING OF ENVIRONMENTAL PROBLEMS BY USING SELECTED TOPICS IN THE SUBJECT OF BIOLOGY III AT THE UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEÓN'S HIGHSCHOOLS**

**Diana Beatriz Savage González Preparatoria No. 7, Universidad Autónoma de Nuevo León. Del Fuste 108, Col. Portal de Santa Rosa, Apodaca, Nuevo León, México C.P. 66000. Tel. 82145466.**

**Abstract:** This didactic proposal seeks to develop a better and more efficient process of learning for the subject of Biology III, focusing on the unit of Ecology which will be complemented and reinforced by selected topics on the environmental problems. The proposal will be implemented through three strategies: scientific investigation, explicative analysis and integral problems, thus helping the student to establish clear relationships between previous and new information in order to obtain significant knowledge. In scientific investigation the student will be presented with an enigmatic situation about an environmental problem either by explaining it verbally or using illustrations through multimedia tools, and he/she will have to respond to a series of questions posed by the teacher. Furthermore, each question will turn into a limited hypothesis that students should explore by locating and structuring their research according to a problem solving strategy. Finally, students will verify and complement the issue using the appropriate literature and web resources. In the explicative analysis, the student will be presented with a movie or a video about a selected topic and they will be asked to take notes. When the projection ends, they will work on cooperative teams in order to relate the notes to thinking abilities. In the end, there will be a brief discussion between groups in order to suggest possible solutions for the problem presented in the selected topic. In the integral problem, the teacher must make a presentation in order to motivate the importance of the topic. The students will identify the problems, either in groups or individually. Then, they will organize multimedia presentations in order to propose alternate solutions which make emphasis in the systematization of the topic and what they think is the best choice. Both presentations will be discussed in class. Finally, the proposal verifies the degree of learning. Preliminary results show that active participation of the student increased by 80% when using the scientific investigation strategy. As a result, we can conclude that it this strategy is likely to promote motivated attitudes and understanding in significant learning.

**Key words:** Didactic Strategies, Biology III, Significant Learning

# CAPITULO I

## 1. INTRODUCCIÓN

Desde que el hombre existe en la tierra, siempre ha modificado la naturaleza, afortunadamente, sin llegar a ser significativo este cambio. Sin embargo, a partir de la segunda mitad del siglo pasado, los efectos de las actividades antropogénicas han llegado a ser de tal magnitud que han provocado graves alteraciones en las condiciones naturales del medio ambiente (Alfaro *et al.*, 2001).

La estructuración de los actuales programas de Biología en el Nivel Medio Superior de la Universidad Autónoma de Nuevo León, está enfocada en la necesidad de formar individuos con principios científicos, tecnológicos, de desarrollo y conservación del ambiente, así como de preservar los recursos naturales, tratando de responder a las exigencias y retos que la sociedad impone. Dichos programas están orientados a cumplir con las sugerencias del plan Visión 2012 propuesto por nuestra Universidad, a través del cual se contempla que sus egresados tengan un perfil deseado que quedará de manifiesto mediante su desempeño profesional dentro de la sociedad, de tal forma que puedan seguir transformando todos los modelos de desarrollo y promoviendo más y mejores niveles de vida (Visión 2012 UANL, 2004).

Para satisfacer las necesidades de los alumnos del nivel medio superior, la presente propuesta didáctica tiene como finalidad reforzar y complementar los contenidos temáticos de la unidad de Ecología, por medio de temas selectos sobre la comprensión de la problemática ambiental; debido a que en el programa de Biología III, la distribución del tiempo no es el apropiado, ya que se le proporciona muy poco tiempo, esto sin considerar que la unidad de Ecología se ve hasta el final del semestre, por lo que la mayoría de los profesores se abocan nada más en la terminología básica que nos presenta el programa, y los alumnos a veces no comprende y no pueden aplicar y relacionar los conocimientos que les transmiten los maestros, a los problemas que se les representan en el mundo actual.

Por tal motivo se buscaron estrategias didácticas sencillas y flexibles, tales como: la indagación científica, el análisis explicativo y el problema integral, con la intención de facilitar al alumno que se apropie de los conocimientos de una manera objetiva para llevarse a cabo el proceso constructivista. Con la intención de desarrollar una toma de conciencia y un sentido de responsabilidad sobre protección

y preservación del medio ambiente con el fin de mejorar la calidad de vida de las actuales y futuras generaciones.

El propósito de esta propuesta didáctica es establecer estrategias para promover la transición hacia un desarrollo sustentable, en todos los niveles sociales y educativos. En las nuevas concepciones sobre la educación, también se demanda el mejoramiento y eficiencia del maestro en la conducción del proceso enseñanza-aprendizaje, a través de diversas estrategias metodológicas, cuya aplicación redunde en beneficios notables en las aulas escolares. Se pretende además que el estudiante obtenga una actitud de conciencia, reflexión, criterio y respecto sobre el cuidado del medio ambiente.

## 2. ANTECEDENTES

La Universidad Autónoma de Nuevo León, a través de la Visión 2012 UANL, promueve una serie de valores asociados al quehacer universitario, destacando uno de ellos por estar relacionado con el respeto a la naturaleza y la armonía con la sociedad (UANL, 2004). El propósito de la universidad es formar estudiantes con una conciencia ecológica de coexistencia con todos los seres vivos del planeta para beneficio común.

En 1999, la Secretaría Académica de la UANL, creó el Programa de Estudios Generales para la formación integral de los estudiantes de licenciatura la UANL, instituye el área curricular de formación general universitaria, la cual, junto con las áreas de formación básica, formación profesional y acentuación de cada plan de estudios. En la de formación general universitaria propuso una serie de asignaturas fundamentales y complementarias, entre otras la de “Ciencias del Ambiente” ahora “Ambiente y Sustentabilidad”, con la intención de promover la educación ambiental.

Uno de los antecedentes de mayor trascendencia que apoya esta propuesta didáctica es sin duda la Carta de la Tierra, considerada como una declaración de valores y principios fundamentales para la construcción de una sociedad global justa, sostenible y pacífica en el siglo XXI. No obstante que esta formada por cuatro principios, el de Integridad Ecológica sustenta la problemática ambiental, donde una de sus metas busca inspirar en todos los pueblos un nuevo sentido de interdependencia global y responsabilidad compartida para el bienestar de la humanidad y el resto de los seres vivos. Por tal motivo la Carta de la Tierra es una expresión de esperanza y un llamado a contribuir a la creación de una alianza global dentro de una coyuntura crítica en la historia (Carta de la Tierra, 2002).

Según Díaz-Barriga y Hernández (2002) las estrategias de aprendizajes son procedimientos (conjuntos de pasos, operaciones o habilidades) que un aprendiz emplea en forma consciente, controlada e intencional como instrumentos flexibles para aprender significativamente y solucionar problemas. Asimismo, son la base, para buscar y usar nuevas estrategias de aprendizaje, de tal manera que siga interactuando y aprendiendo, en función del medio donde se desarrolle.

Pozo y Postigo (1993) definen que son tres los rasgos más característicos de las estrategias de aprendizaje:

1. La aplicación de las estrategias es controlada y no automática, donde se requiere necesariamente de una toma de decisiones, de una actividad previa de planificación y de un control de su ejecución. En tal sentido, las estrategias de aprendizaje precisan de la aplicación del conocimiento metacognitivo y, sobre todo, autorregulador.
2. La aplicación experta de las estrategias de aprendizaje requiere de un reflexión profunda sobre el modo de emplearlas. Es necesario que se dominen las secuencias de acciones e incluso las técnicas que las constituyen y que se sepa además cómo y cuándo aplicarlas flexiblemente.
3. La aplicación de las mismas implica que el aprendiz las sepa seleccionar inteligentemente de entre varios recursos y capacidades que tenga a su disposición. Se utilizan una actividad estratégica en función de demandas contextuales determinadas y de la consecución de ciertas metas de aprendizaje.

Según Leal y Tijerina (2004) las estrategias didácticas propician una mayor motivación y aprovechamiento de los alumnos, integrando elementos teóricos, disciplinarios metodológicos y técnicos en la enseñanza de las Ciencias.

Bruce (2002) menciona que en el movimiento reformista académico propiciado en las décadas de los 50's y 60's, la indagación científica, se desarrolló y se incorporó en las escuelas, principalmente en currículos de ciencias naturales y sociales. En estas disciplinas los estudiantes aprendían por medio de las modalidades de la indagación como el material fáctico.

Bruce (op. cit.) señala que existen varios modelos que comprometen a los estudiantes en la indagación científica. Por ejemplo, el dirigido por Schwab (1965), en donde los alumnos abordan el proceso científico desde el principio y les ayuda a recopilar y analizar datos, verificar hipótesis y teorías y reflexionar sobre la construcción del conocimiento. También se puede emplear para familiarizar a los niños pequeños con la ciencia (Mezt, 1995). Además, tiene efectos sustanciales sobre la equidad en el aprendizaje, eliminando prácticamente las diferencias de género y reduciendo considerablemente las desigualdades socioeconómicas (Parker y Offer,

1987). En el entrenamiento por indagación se diseñó, para enseñar a los estudiantes a embarcarse en el razonamiento casual y lograr mayor fluidez y precisión en el planteo de sus preguntas, en la construcción de conceptos e hipótesis y en la verificación de estas últimas. Cabe señalar, que este modelo fue formulado por primera vez por Suchman (1962).

En los últimos años se produjo un nuevo llamado educativo, con el propósito de ayudar a los alumnos a aprender a construir el conocimiento (Brooks y Brooks, 1993). Se analizaron tres tipos de aprendizaje utilizado por los estudiantes. El primero consiste en los intentos por descubrir el mundo partiendo de las propias perspectivas. El segundo, en el trabajo realizado de forma grupal para indagar en colaboración y construir ideas acerca del mundo. El tercero es la indagación basada en las disciplinas académicas, donde los estudiantes aprueban las ideas y enfoques que les permita indagar en las diversas disciplinas. Por supuesto de que si los estudiantes construyen su aprendizaje éste será más rico y a la vez más duradero, se ve corroborado por la mayoría de los investigadores.

Bruce (2002), informó que el acercamiento a la indagación dio por resultado una comprensión mayor de la ciencia, un pensamiento crítico más productivo y una capacidad creciente para obtener y analizar la información. También es importante mencionar que muchos programas para los alumnos, considerados académicamente en riesgo destacan el aprendizaje gradual de la información y las competencias de orden inferior, aunque, aparentemente, los modelos complejos de indagación tendrían efecto más positivo.

Díaz- Barriga y Hernández (2002) mencionan que una ilustración expresiva en lugar de una situación enigmática, busca lograr un impacto en el aprendiz o lector, considerando aspectos de actitud y emotivos. Lo esencial es que la ilustración evoque ciertas reacciones de actitud o de valores, para que se conviertan en el fundamento de enseñar o discutir con los alumnos. Las ilustraciones constituyen uno de los tipos de información gráfica más ampliamente empleados en los diversos contextos de enseñanza (clase, textos, programas por computadoras, etc.), por lo que son considerados como recursos utilizados para expresar una relación espacial esencialmente de tipo reproductivo (Postigo y Pozo, 1999). Se han utilizado con mayor frecuencia en áreas como las ciencias naturales y disciplinas tecnológicas. Se cree que las ilustraciones contribuyen de manera importante a generar elementos de

apoyo para construir modelos mentales, sobre los contenidos a los que se refiere la explicación en clase o el texto.

Durán *et. al.* (2005), refiere el análisis explicativo como una estrategia donde se pretende desarrollar las habilidades de pensamiento de los alumnos. Las habilidades del pensamiento, resumidas en el cuadro 1, es un conjunto de estrategias básicas para aprender a aprender. También son consideradas como una serie de capacidades y competencias, que permiten organizar el trabajo de la mente en el proceso de construir nuestro conocimiento, que va desde cómo observar o buscar la información hasta cómo aplicar, evaluar o juzgar su importancia, veracidad, etc. (González-Reyes 2005).

Imídeo (1990), remarca que el problema integral es aplicable, por lo general en la fase de nivel medio superior y profesional, el cual tiene como finalidad el desarrollar el espíritu crítico, infundir confianza en sí mismo, desinhibir para estimular la iniciativa y promover el acercamiento entre la teoría y su aplicación. Díaz-Barriga y Hernández (2002), señalan que les permite a los alumnos activar, reflexionar y compartir los conocimientos previos sobre un tema determinado.

Muria-Vila (1994), menciona que uno de los principales problemas de aprendizaje en todos los niveles educativos radica en que los alumnos no saben cómo aprender, debido a que la mayoría no emplean las estrategias apropiadas para lograr un aprendizaje significativo, aún y cuando existen programas de entrenamiento sobre es estrategias de aprendizaje que dan buenos resultados, ya que la escuela frecuentemente propicia la utilización solo de aquellas que permiten logras metas a corto plazo. Al respecto Díaz- Barriga y Hernández (2002), comentan que tanto la discusión guiada como la actividad generadora de información previa no deben durar mucho tiempo y se les debe considerar en todo momento como recursos estratégicos que sirven a ciertos fines. Con respecto a eso, se debe promover la capacidad de aprendizaje de los estudiantes perfeccionando las estrategias que les permiten retener a largo plazo cuerpos significativos de conocimientos Peza- Hernández (1998).

González-Cantú (1999), con la aplicación de diferentes estrategias, consideró que la metodología grupal es la más apropiada para lograr resultados positivos en el proceso enseñanza-aprendizaje. Por su parte, Rojas Pedraza (2003) menciona que el trabajo grupal genera procesos metacognitivos, de tal manera que definen las estrategias de resolución como: concretar el problema, reunir información, analizar los datos, construir hipótesis o ponerlas a prueba.

## CAPITULO II

### 1. MARCO TEÓRICO

Desde el surgimiento de la psicología científica, en las últimas décadas del siglo XIX, ha tenido una relación estrecha con la educación. En coyuntura, la psicología puede ofrecer múltiples conocimientos puntuales sobre tal o cual aspecto o factores implicados en los procesos educativos. La psicología científica, en un momento determinado, tiene una mayor utilidad potencial para guiar prácticas docentes, para intentar resolver los problemas educativos, y en definitiva, para dar una base científica a la educación.

La demanda explícita o implícita formulada una y otra vez a la psicología por los profesores y otros profesionales de la educación, va con la finalidad de encontrar en ella un marco de referencia global que los oriente y les guíe en su actividad. Para no caer en el fracaso es importante que la teoría psicológica se relacione con las prácticas educativas, para referenciar la actividad constructiva del alumno.

Según Coll (1990) el término constructivismo se refiere a la importancia de la actividad mental constructiva del alumno en la realización de los aprendizajes escolares. El principio que le va a concebir el aprendizaje escolar como proceso de construcción del conocimiento y la enseñanza como una ayuda a este proceso de construcción.

En cuanto los principios constructivistas abren una nueva vía, para abordar el tema de las relaciones entre el conocimiento psicológico, la teoría y la práctica educativa, con esto resultaría un marco psicológico de referencia global, coherente y articulado, para el análisis y la planificación de los procesos educativos en general, y de los procesos de enseñanza y aprendizaje en particular.

De hecho este argumento no es nuevo. La utilización del constructivismo como marco global de referencia, para la educación escolar, ha sido frecuente en la última década, en el ámbito de la enseñanza y del aprendizaje de las ciencias, principalmente en lo que se refiere conceptos científicos (Pozo, 1987; Posner y **alt**, 1988; Novak, 1988; Driver *et al.*, 1989) y contenidos escolares (Aebll, 1988; Resnick, 1989; Glaser, 1991).



El constructivismo, como menciona Coll (1989), es utilizado como pilar para fundamentar el planeamiento curricular, el cual a su vez, es adoptado en el proceso de reforma del Sistema Educativo. Este autor nos muestra algunas limitaciones del constructivismo, los cuales van dirigidos sobre los procedimientos y mecanismos mediante los cuales los profesores consiguen- cuando lo consiguen- una influencia sobre los procesos de construcción del conocimiento de sus alumnos, sin embargo, la información sobre como aprenden los alumnos a planificar sus tareas, no son suficientes, por lo que es necesario precisar alternativas de como los profesores pueden contribuir con su acción educativa a que los alumnos aprendan con mayor eficiencia.

A partir de los principios constructivistas el procedimiento de como organizar la educación y sobre como debe planificarse, es algo más complejo y consiste en partir de una reflexión crítica y voluntaria, como instrumento de indagación y análisis. Este cambio de perspectiva ha permitido enriquecer considerablemente el aprendizaje hasta configurar lo que se denomina la “concepción constructivista del aprendizaje y de la enseñanza”, entendida esta como un “esquema de conjunto, elaborado a partir de una serie de tomas de postura jerarquizadas sobre algunos aspectos cruciales de los procesos de enseñanza y aprendizaje” que aspira a facilitar una lectura y una utilización crítica de los conocimientos actuales de la psicología de la educación y del que es posible derivar tanto explicaciones para la práctica como desafíos para la investigación y la elaboración de teorías. Al respecto Coll (1990), expone algunas posturas relacionadas con la educación escolar, al igual que los otros tipos de prácticas educativas vigentes en nuestra sociedad relacionada con el proceso de construcción del conocimiento:

- La educación escolar es uno de los instrumentos que utilizan los grupos humanos para promover el desarrollo de sus miembros más jóvenes. Su especificidad con respecto a otras prácticas o actividades educativas- como por ejemplo, las que tienen lugar en la familia- reside en la creencia de que determinados aspectos de desarrollo de los niños, en nuestra cultura, exigen una ayuda sistemática, planificada y sostenida que sólo es posible asegurar en la escuela. No obstante, la educación escolar tiene otras funciones, tales como conservar o reproducir el orden social existente. La concepción constructivista no ignora este hecho, pero entiende que la función prioritaria

de la educación escolar es la de promover el desarrollo y el crecimiento de los alumnos.

- Esta función se cumple, o se intenta cumplir, facilitando a los alumnos el acceso a un conjunto de saberes y formas culturales, tratando de que lleven a cabo un aprendizaje de los mismos. La realización de estos aprendizajes es una fuente creadora de desarrollo en la medida en que posibilita el doble proceso de socialización y de individualización: es decir, en la medida en que les permite construir una identidad personal en el marco de un contexto social y cultural determinado.
- Esto es posible gracias al hecho de que el aprendizaje no consiste en una mera copia reflejo exacto o simple reproducción del contenido a aprender, sino que implica un proceso de construcción o reconstrucción en el que las aportaciones de los alumnos juegan un papel decisivo. Es precisamente este factor de construcción o reconstrucción intrínseca que logra el funcionamiento psicológico de los seres humanos, lo que permite entender por que el aprendizaje de unos saberes culturales es, al mismo tiempo, la condición indispensable para que los alumnos se conviertan en miembros de un grupo social determinado.

### **La construcción del conocimiento en la escuela (Coll, 1990)**

En estricta continuidad con esta manera de entender las relaciones entre desarrollo, aprendizaje, cultura y educación, la concepción constructivista del aprendizaje y de la enseñanza se organiza en torno a tres ideas fundamentales:

- ❖ El alumno es el último responsable de sus propios procesos de aprendizaje. Es quien construye el conocimiento, significados y atribuye sentido a lo que aprenda y nadie, ni siquiera el profesor, puede sustituirle en estas tareas, por lo que los resultados del aprendizaje están altamente mediatizados por la actividad mental constructiva del alumno.
- ❖ La actividad mental constructivista de los alumnos se aplica a contenidos que poseen ya un grado considerable de elaboración, que son el resultado

de un proceso de construcción social. La práctica totalidad de los contenidos que constituyen el núcleo de los aprendizajes escolares son saberes y formas culturales que tanto los profesores como los alumnos encuentran una buena parte elaboradas y definidas. El conocimiento educativo es en gran medida, como subraya Edwards (1987), un conocimiento preexistente a su enseñanza y aprendizaje en la escuela. Los alumnos construyen o reconstruyen objetos de conocimiento que de hecho están ya contruidos., pero este concepto forma parte de bagaje culturales existente; los alumnos construyen las normas de relación social, pero estas normas son las que regulan normalmente las relaciones entre las personas; y así con la práctica totalidad de los contenidos escolares, ya se trate de los sistemas conceptuales y explicativos que configuran las disciplinas académicas, de las habilidades y destrezas cognitivas, de los métodos o técnicas de trabajo, de las estrategias de resolución de problemas o de valores, actitudes y normas.

- ❖ El hecho de que la actividad constructiva del alumno se aplique a unos contenidos de aprendizaje preexistentes, que ya están en buena parte contruidos y aceptados como saberes culturales antes de iniciar el proceso educativo, condiciona el papel que ésta llamado a desempeñar el profesor. Su función no puede limitarse únicamente a crear las condiciones óptimas para que el alumno despliegue una actividad mental constructiva rica y diversa; el profesor ha de intentar además orientar y guiar esta actividad con el fin de que la construcción del alumno se acerque de forma progresiva a lo que significan y representan los contenidos como saberes culturales, En palabras de Resnick (1989), la enseñanza, debe construir estos procesos (los procesos de construcción de conocimiento de los alumnos) con el fin de que den lugar a un conocimiento verdadero y potente *verdadero* en el sentido de describir correctamente el mundo o de describirlo correctamente de acuerdo con las teorías de una disciplina, y *potente* en el sentido de ser duradero y de poder utilizarlo en situaciones diversas.

## **Los procesos de construcción del conocimiento (Coll, 1990)**

Aprender un contenido implica, desde el punto de vista de la psicología cognitiva actual, atribuirle un significado, construir una representación o un “modelo mental” del mismo (Jonson-Laird, 1983). Cuando hablamos de una actividad mental del humano, nos referimos al hecho de que éste construye significados, representaciones o modelos mentales de los contenidos a aprender. La construcción del conocimiento en la escuela supone así un verdadero proceso de “elaboración” (Shuell, 1988) en el sentido de que el alumno selecciona y organiza las informaciones que le llegan por diferentes canales, el profesor entre otros, estableciendo relaciones entre las mismas. En esta selección y organización de la información y en el establecimiento de relaciones hay un elemento que ocupa un lugar privilegiado: el *conocimiento previo pertinente* que posee el alumno en el momento de iniciar el aprendizaje. Cuando el alumno se enfrenta a un nuevo contenido a aprender, lo hace siempre armado con una serie de conceptos, concepciones, representaciones y conocimientos adquiridos en el transcurso de sus experiencias previas, que utiliza como instrumento de lectura e interpretación y que determinan en buena parte qué informaciones seleccionará, cómo las organizará y qué tipos de relaciones establecerá entre ellas.

La importancia del conocimiento previo en la realización de nuevos aprendizajes es un principio ampliamente aceptado en la actualidad, pero han sido sobre todo Ausubel y sus colaboradores quienes más han contribuido a popularizarlo con su trabajo sobre el aprendizaje significativo (Ausubel *et al.*, 1983; Novak y Gowin, 1988). La distinción entre aprendizaje significativo y aprendizaje repetitivo remite a la existencia o no existencia de un vínculo entre el material a aprender y los conocimientos previos: si el alumno consigue establecer relaciones <<sustantivas y no arbitrarias>> entre el nuevo material de aprendizaje y sus conocimientos previos, es decir, si lo integra en su estructura cognoscitiva, será capaz de atribuirle unos significados, de construirse una representación o modelo mental del mismo y, en consecuencia, habrá llevado a cabo un aprendizaje significativo; si, por el contrario, no consigue establecer dicha relación, el aprendizaje será puramente repetitivo o mecánico: el alumno podrá recordar el contenido aprendido durante un período de tiempo más o menos largo, pero no habrá modificado su estructura cognoscitiva, no habrá construido nuevos significados.

**Para que el aprendizaje sea significativo, deben cumplirse dos condiciones:**

- El contenido debe ser potencialmente significativo, tanto desde el punto de vista de su estructura interna- es la llamada *significatividad lógica*, que exige que el material de aprendizaje sea relevante y tenga una organización clara como desde el punto de vista de las posibilidad de asimilarlo – es la *significatividad psicológica*, que requiere la existencia, en la estructura cognoscitiva del alumnos, de elementos pertinentes y relacionables con el material de aprendizaje.
- Condición subraya la importancia de los factores motivacionales.

En cuanto a la insistencia sobre el aprendizaje de <<*procesos*>> o <<*estrategias*>>, la adopción de una perspectiva constructivista aconseja matizar su habitual contraposición al aprendizaje de otros tipos de contenidos. Ciertamente, para que los alumnos alcancen el objetivo irrenunciable de la educación escolar de <<aprender a aprender>>, es necesario que desarrollen y aprendan a utilizar estrategias de exploración y de descubrimiento, así como de planificación y control de la propia actividad. Sin embargo, estas estrategias no se adquieren en el vacío, sino en estrecha conexión con el aprendizaje de otros contenidos; además, una vez aprendidas, quedan integradas en los esquemas de conocimiento, de tal manera que su significatividad y funcionalidad depende de la riqueza de estos esquemas, de los elementos que los conforman y de las relaciones que mantiene entre sí.

Pero el aprendizaje significativo no es simplemente el resultado de juntar las aportaciones del alumno, las aportaciones del profesor y las características propias del contenido. El aprendizaje significativo es más bien el fruto, como decíamos antes, de las interrelaciones que se establecen entre estos tres elementos. No basta pues con analizar cada uno de ellos por separado; para comprender cómo se produce la construcción del conocimiento en el aula, es necesario además y sobre todo analizar los intercambios entre el profesor y los alumnos en torno a los contenidos de aprendizaje; es necesario analizar las interacciones que se establecen entre los tres vértices de triángulo del proceso de construcción. En el transcurso de estas interacciones, se explicitan, toman forma y eventualmente se modifican no sólo los conocimientos previos de los alumnos, sino también sus actitudes, expectativas y motivaciones ante el aprendizaje.

## **CAPITULO III**

### **1. JUSTIFICACIÓN**

La presente propuesta se pretende realizar para ser aplicada en el nivel medio superior, con el propósito de conjugar la concepción constructivista del aprendizaje escolar, mediante la aplicación de tres estrategias didácticas sencillas y flexibles: la indagación científica, análisis explicativo y problema integral, trabajando por medio de grupos cooperativos.

### **2. OBJETIVOS**

- Examinar el programa de la materia de Biología III, con relevancia en la unidad de Ecología de plan semestral en el Nivel Medio Superior, con la finalidad de elegir los temas selectos y anexarlos al capítulo correspondiente.
- Analizar las estrategias de aprendizaje seleccionadas para llevar a cabo esta propuesta didáctica, tales como: la indagación científica (una situación enigmática o con ilustraciones), análisis explicativo y problema integral, para intentar asimilar el proceso de enseñanza- aprendizaje.
- Analizar las ventajas, desventajas, los diferentes riesgos y las posibles soluciones de las diferentes estrategia.
- Reconocer las dificultades más comunes que se le presentan a las estrategias.

### **3. METODOLOGÍA**

#### **CARACTERÍSTICAS DE LA PROPUESTA DIDÁCTICA**

- Se analizó un listado de temas selectos propuestos en la Asignatura “Ambiente y Sustentabilidad” del Área Curricular Formación General Universitaria de la Universidad Autónoma de Nuevo León, para elegir los más significativos en el apoyo didáctico del presente programa de la Materia de Biología III, con relevancia en la unidad de Ecología de plan semestral en el Nivel Medio Superior, (Anexo 1).
- Los aspectos teóricos de los temas actuales de la unidad de Ecología, se enlazaron con los temas selectos, mediante tres estrategias didácticas, definidas por el profesor, como factibles para concretar el aprendizaje significativo en el nivel medio superior: la indagación científica, el análisis explicativo y problema integral. Dichas estrategias didácticas serán aplicadas paralelamente, en el salón de clase, durante el desarrollo del curso tradicional.
- Se utilizará la multimedia.
- El trabajo se realizará con grupos cooperativos.
- El profesor debe distribuir los trabajos con tiempos cortos, y poner fecha límite a las aportaciones en cada actividad.
- La investigación se realizará en hora extra-clase.
- En la evaluación, el maestro ponderará el valor, dependiendo de cómo se desarrolle la actividad.

Anexo 1. Listado de temas selectos sugeridos y desarrollados en la Asignatura “Ambiente y Sustentabilidad” del Área Curricular Formación General Universitaria, de la Dirección de Estudios de Licenciatura, anexa a la Secretaría Académica, U.A.N.L.

1. Análisis de las modalidades en el patrón de consumo de los recursos naturales.
2. Análisis integral sobre el tráfico de animales en México.
3. Análisis integral sobre el tráfico de plantas en México.
4. Análisis del impacto los ecosistemas y los recursos naturales por la demografía.
5. Análisis del impacto en los ecosistemas por la deforestación y la desertificación en México.
6. Análisis de la explotación en los recursos naturales maderables y su impacto en los ecosistemas.
7. Análisis integral en el manejo del reciclaje de papel y cartón.
8. Análisis integral en el manejo del reciclaje de metales.
9. Análisis integral en el manejo del reciclaje en vidrio.
10. Análisis integral en el manejo del reciclaje en plásticos.
11. Avances del conocimiento en la salud ambiental por instituciones educativas y gubernamentales en México.
12. Avances en el ecoturismo en Nuevo León.
13. Avances en el ecoturismo en México
14. Contaminación por medio de plaguicidas.
15. El agua es un elemento vital ¿cuáles son las distintas maneras como desperdician agua en tu comunidad? podrías ofrecer alguna sugerencia que ayude a reducir el desperdicio. ¿Es posible reducir el consumo de agua sin afectar el estilo de vida?



16. El papel que desempeñan las organizaciones no gubernamentales (ONG's) en las ciencias del ambiente.
17. Educación ambiental en los sistemas educativos del nivel medio superior
18. El tratado del libre comercio en la industria mexicana.
19. El tratado del libre comercio en el cuidado del medio ambiente.
20. Extinción de especies de Nuevo León.
21. Extinción de especies de México.
22. Evaluación del impacto en los ecosistemas y las poblaciones nativas por introducción de especies exóticas.
23. Factores naturales y antropogénicos que originan la lluvia ácida.
24. Factores naturales y antropogénicos que originan el cambio climático global.
25. Factores naturales y antropogénicos que originan la crisis ambiental.
26. La intervención de caza por el hombre, no adecuada.
27. Manejo de aguas residuales en Nuevo León.
28. Manejo y desarrollo de bioparques en Nuevo León.
29. Manejo y desarrollo de bioparques en México.
30. Manejo y desarrollo de áreas protegidas en la conservación de los ecosistemas.
31. Manejo de aguas residuales en México.
32. Manejo de residuos químicos por la industria petrolera.
33. Manejo de residuos químicos por la industria metalúrgica.
34. Recuperación de los ecosistemas por las instituciones gubernamentales y centro de educación superior, impactados por fenómenos naturales y antropogénicos.
35. ¿Por qué el agua, que es un recurso renovable, es considerada como un factor limitante para la población mundial?
36. Tratamiento de los desechos domésticos (basura) por las instituciones municipales.

## **CARACTERISTICAS DE CADA ESTRATEGIA DIDÁCTICA**

### **Indagación Científica (Bruce, 2002)**

### **Fase uno (Confrontación con el problema)**

Se le presenta al alumno una situación enigmática que este relacionado con el tema selecto. El profesor elabora una serie de preguntas que sólo serán respondidas afirmativa o negativamente. Los alumnos no pueden pedir al docente que les explique el fenómeno previamente, sino que por ellos mismos deben localizar y estructurar sus indagaciones con vistas a resolver el problema. En ese sentido, cada pregunta se convierte en hipótesis limitada.

Los alumnos continúan formulando preguntas. Cuando plantean una que no puede responderse por sí o por no, el docente les recuerda las reglas y aguarda hasta que encuentren una manera correcta de enunciarla. Comentarios tales como: <<por favor, vuelva a formular la pregunta para que yo pueda contestarla por sí o por no>> son las respuestas habituales del docente cuando los estudiantes se apartan de la modalidad de indagación.

### **Fase dos (Recopilación de datos y su verificación)**

Los alumnos recopilan datos y los verifican sobre el acontecimiento visto.

### **Fase tres (Elaboración de hipótesis)**

Con el tiempo, se les enseña a los alumnos que la primera etapa de la indagación consiste en verificar los hechos de la situación. A medida que los alumnos comprendan los sucesos, aparecerán las hipótesis y servirán de guía para la indagación posterior.

Es preciso que alumnos y docentes reconozcan la diferencia entre las preguntas que procuran verificar <<lo que es>> y las preguntas o actividades que <<experimentan>> con las relaciones entre variables. Cada una de ellas es fundamental para el desarrollo de las teorías, pero la recopilación de hechos debe preceder a la hipótesis. Antes de empezar con la fase cuatro, es contendiente que el equipo investigue (Internet, libros o revistas científicas etc.), para obtener la información.

### **Fase cuatro (Organizar, formular y explicar)**

En esta fase el docente recurre a los alumnos para organizar los datos y formular una explicación. Algunos tienen dificultades para salvar intelectualmente la distancia que media entre comprender la información recopilada y construir una clara

explicación partiendo de ésta. Los alumnos suelen dar explicaciones inadecuadas u omitir detalles esenciales. A veces es posible formular varias teorías o explicaciones basándose en los mismos datos. En esos casos es aconsejable pedirles que formulen sus explicaciones de manera tal que el rango de hipótesis posibles quede manifiesto. Al mismo tiempo, el grupo puede dar forma a la explicación que responde cabalmente a la situación problemática.

### **Fase cinco (Análisis del proceso de indagación)**

Se les pide a los alumnos que analicen la modalidad de la indagación. Pueden determinar las preguntas que resultaron más eficaces, qué interrogatorios fueron productivos y cuáles no, o qué tipo de información se necesitaba y no se obtuvo. Esta fase es fundamental si deseamos que la indagación sea un proceso consciente y sistemáticamente perfectible.

Procedimiento de evaluación:

- Puntualidad.
- Se evaluará de una manera sumativa y diferenciada la participación activa, pertinente y asertiva del equipo al plantear su argumentación, al cuestionar o hacer comentarios en clase
- El conocimiento y comprensión del tema selecto, por parte del equipo será evaluado con un resumen por escrito.
- Se calificara 1-5 puntos sobre la diaria.

### **Análisis Explicativo (Durán, 2005)**

**Fase uno:** Se seleccionará un video o una película, que este relacionado con los temas selectos de la problemática ambiental.

**Fase dos:** Se exhibe la proyección al grupo, en la sala de multimedia.

**Fase tres:** Se solicitará la atención del alumno para la proyección, tomara las notas correspondientes de manera individual. Observará causa y consecuencias que se presentan en la proyección.

**Fase cuatro:** Después de ver la proyección, se incorporaran de nuevo al salón de clase y trabajaran en equipos cooperativos, para que apliquen las habilidades de pensamiento, refiriendo a las notas obtenidas (Cuadro 1).

**Fase cinco:** Se abrirá una breve discusión entre los equipos, para dar una solución.

Procedimiento de evaluación:

- Puntualidad.
- Se evaluará de una manera sumativa y diferenciada la participación activa, pertinente y asertiva del equipo al plantear su argumentación, al cuestionar o hacer comentarios en clase.
- El conocimiento y comprensión del la proyección, por parte del equipo será evaluado con una síntesis por escrito.
- Se calificara 1-5 puntos sobre la diaria.

### **Problema Integral (Irídeo, 1990)**

Esta modalidad consiste en hacer que el alumno investigue sobre los temas selectos, para que los relacione con el capítulo que se esta viendo, tomando en cuenta los hechos y consideraciones de sus raíces.

El método puede desplegarse, también, a través de seis fases:

**Fase uno:** El docente hará una presentación motivadora de la unidad a estudiar, destacando la importancia de la misma e indicando sus principales fuentes de

estudio. El docente plantea, a continuación, una o más situaciones problemáticas relativas al asunto y para las cuales los alumnos tienen que ofrecer soluciones.

**Fase dos:** Los alumnos deben estar en contacto con los problemas, e individualmente o en grupo, están obligados a organizar planes de estudio que lleven a la solución de los mismos. Para ello, será preciso proceder previamente, a un estudio sistemático de la unidad, para probar, en seguida, las soluciones.

**Fase tres:** En el día señalado, los alumnos comenzaran sus presentaciones: primero, la sistematización de tema selecto estudiado; luego las soluciones halladas. Ambas presentaciones se hacen en forma de discusión, a fin de aclarar la información y conceptos derivados, con el fin de hacer la crítica de las soluciones encontradas y seleccionar la mejor (es).

**Fase cuatro:** El docente procederá a la revisión de los trabajos, aceptando o no, soluciones propuestas y promoviendo, o no, nuevas discusiones con respecto a la materia.

**Fase cinco:** En caso de que la materia se considere satisfactoria, se procede, en un día señalado, a una prueba de verificación del aprendizaje.

**Fase seis:** En caso de que sea necesario, se hará la rectificación del aprendizaje y se prestará asistencia adecuada a los alumnos que presente más problemas.

Procedimiento de evaluación:

- Puntualidad.
- Se evaluará de una manera sumativa y diferenciada, la presentación oral: argumentación, claridad y orden en la expresión oral de sus ideas en la solución problema.
- Se evaluará el reporte escrito: argumentación, claridad y orden en la escrita de sus ideas en la solución problema
- Se calificara 1-5 puntos sobre la diaria.

## **CAPITULO IV**

### **1. RESULTADOS**

La información que a continuación presentamos corresponde a la propuesta didáctica, la cual fue diseñada como una estrategia educativa para facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje en la Materia de Biología III, del plan semestral, en el Nivel Medio Superior de la Universidad Autónoma de Nuevo León. Esta alternativa de enseñanza tiene como meta principal facilitar la actividad docente, basándose en la construcción del conocimiento por parte del alumno, a través de interactuar los contenidos temáticos actuales de la Unidad de Ecología con un listado debidamente seleccionado de temas selectos sobre la problemática ambiental (Anexo 2, Cuadro 1). Esta propuesta será aplicada por medio de tres estrategias didácticas, donde se consideren la indagación científica, el análisis explicativo y el problema integral, con lo que se pretende esperar que el alumno establezca relaciones de mayor claridad entre los conocimientos previos con la nueva información, para de esta manera obtener un aprendizaje significativo, donde el maestro pueda analizar las ventajas y desventajas de estas estrategias (Cuadro 2). En la indagación científica el alumno deberá ser capaz de comprender, analizar y debidamente responder a un cuestionamiento elaborado por el maestro después de haber obtenido una amplia exposición de un tema relacionado con la problemática ambiental. En el análisis explicativo los alumnos, mediante equipos cooperativos, intentaran dar posibles soluciones al tema elegido, mediante sugerencias individuales, relacionando el nuevo material con la estructura cognitiva existente a través de habilidades de pensamiento, proporcionando a los estudiantes una asimilación de significados nuevos y antiguos para formar una estructura cognitiva más altamente diferenciada (Cuadro 3). En el problema integral los alumnos visualizaran los escenarios problema. Individualmente o en grupo, organizaran diversas presentaciones en multimedia para proponer alternativas de solución, enfatizando en la sistematización del tema seleccionado y las soluciones encontradas.

Anexo 2. Listado de temas seleccionados por el profesor, y desarrollados en la Asignatura “Ambiente y Sustentabilidad” del Área Curricular Formación General Universitaria, de la Dirección de Estudios de Licenciatura, anexa a la Secretaría Académica, U.A.N.L.

1. Análisis de las modalidades en el patrón de consumo de los recursos naturales.
2. Análisis del impacto los ecosistemas y los recursos naturales por la demografía.
3. Análisis del impacto en los ecosistemas por la deforestación y la desertificación en México.
4. Extinción de especies de Nuevo León.
5. Evaluación del impacto en los ecosistemas y las poblaciones nativas por introducción de especies exóticas.
6. Factores naturales y antropogénicos que originan efecto de invernadero.
7. Factores naturales y antropogénicos que originan el cambio climático global.
8. Factores naturales y antropogénicos que disminuye la capa de ozono.
9. Recuperación de los ecosistemas por las instituciones gubernamentales y centro de educación superior, impactados por fenómenos naturales y antropogénicos.
10. ¿Por qué el agua, que es un recurso renovable es actualmente para el 30% de la población mundial es un factor limitante?

## Fundamentos académicos para la selección de temas

Debido a que cada tema selecto se relaciona con alguno capítulo de los contenidos de la unidad de Ecología. Por incluir conceptos dirigidos con la problemática ambiental que se esta viviendo actualmente y que no son fácilmente comprendidos por el alumnos y muchas veces lo entienden de manera errónea o están fuera de su dominio. Además, tienen la función de retroalimentar tanto el conocimiento del alumno y el maestro, de esta manera se podrían resolver tentativamente situaciones o problemas que se presenten. Otra de las funciones de estos temas selectos es concienciar al alumno sobre el impacto de la intervención antropogénica en el medio ambiente y sus efectos en la biodiversidad y estabilidad de los ecosistemas.

Resultados preliminares nos indican que la participación activa del alumno superó el 80% al aplicar la estrategia de indagación científica, por lo que se puede concluir, tentativamente, que esta alternativa didáctica promueve actitudes motivadoras y de comprensión en el aprendizaje significativo.

Desventajas con mayor potencialidad de exteriorizarse durante la aplicación de las estrategias didácticas:

- Exponer, entender y aplicar la metodología o procedimiento de cada estrategia. Es posible que la explicación no quede clara y se provoquen ideas aisladas en el alumno, por lo que se respuesta de aprovechamiento no es garantizada.
- Que en ocasiones no se detectan los errores durante la aplicación de la estrategia, tanto en el alumno como en el maestro, sobre todo cuando no están involucrados de manera directa con dichas estrategias.
- Que los docentes no motivan al alumno, para llevar acabo la estrategia.



- Que a veces el profesor no esta en disposición de enseñar, así como el alumno en aprender.

## 2. DISCUSIÓN

Al efectuar la revisión bibliográfica se ha constatado que muchas instituciones, organizaciones, programas y documentos concernientes al cuidado al medio ambiente, van encaminados hacia la educación creando una sociedad más comprometida con su entorno en base a una mejor cultura, tal como es difundido en la Carta de la Tierra (2002). De igual manera se pretende que los estudiantes de todos los niveles escolares formen parte de este compromiso ambiental, fundamentalmente aquellos que cursan el nivel medio superior y superior, pues ellos, por su edad, juegan un papel trascendental, sobre todo cuando se les proporciona los suficientes conocimientos y adquieren, con ayuda del profesor y el seno familiar, habilidades, valores y principios, como lo mencionan Parker y Offer (1987) y Mezt (1995). Teniendo en cuenta que en las preparatorias de la U.A.N.L. el número de estudiantes es elevado, se podría considerar como una gran oportunidad y compromiso para difundir la educación ambiental, de esta manera intentar modificar los patrones de comportamiento, consumo, responsabilidad y respeto al medio ambiente, tal como es señalado por la Visión 2012 U.A.N.L. (2004).

Para que el alumno pueda adquirir más fácilmente y desarrollar los conocimientos y habilidades, es necesario proporciona estrategias didáctica. Pozo y Postigo (1993) afirman que al aplicar las estrategias de aprendizaje favorecen desarrollo del proceso constructivista.

Hay que hacer mención que uno de los principales problemas de aprendizaje en todos los niveles educativos radica en que los alumnos no saben cómo aprender, debido a que la mayoría no emplean las estrategias apropiadas para lograr un aprendizaje significativo, aún y cuando existen programas de entrenamiento sobre estas estrategias de aprendizaje que dan buenos resultados, coincidiendo de esta manera con Muria-Vila (1994). Simplemente son procedimientos, que un aprendiz emplea en forma consciente, controlada e intencional como instrumentos flexibles para aprender significativamente y solucionar problemas, además propician una mayor motivación y aprovechamiento de los alumnos, integrando elementos teóricos antiguos con los nuevos como lo sustentan Díaz- Barriga y Hernández (2000) y lo confirman Leal y Tijerina (2004).

Para tal efecto se investigaron y seleccionaron tres estrategias didácticas sencillas y flexibles, definidas como de indagación, análisis explicativo y problema integral, propuestas y descritas por Bruce (2002), Durán (2005) e Imideo (1990),

respectivamente. Asimismo, se seleccionó un listado de temas selectos enlazando los aspectos teóricos, con la finalidad reforzar y complementar los contenidos temáticos de la unidad de Ecología del presente programa de Biología III para una mejor comprensión de la problemática ambiental, como es recomendado por Peza-Hernández (1998) y Postigo y Pozo (1999).

Estas estrategias de enseñanza serán aplicadas de forma cooperativa dentro del aula para tener un aprendizaje significativo, el cual podría ser transferido a todas las edades y áreas curriculares, mejorando la autoestima, la habilidad social y la solidaridad, así como las metas del aprendizaje académico, que incluyen desde la adquisición de información y destrezas hasta las modalidades de indagación propias de las disciplinas académicas (González-Cantú, 1999; Díaz- Barriga y Hernández, 2000). Por su parte, Rojas Pedraza (2003) menciona que el trabajo grupal genera procesos metacognitivos, de tal manera que definen las estrategias de resolución como: concretar el problema, reunir información, analizar los datos, construir hipótesis o ponerlas a prueba.

Las ventajas de usar cualquiera de las estrategias se basan en que las variables que se sustentan, obtener un pensamiento crítico, la capacidad creciente para obtener y analizar la información, motivación, permite organizar mejor el trabajo, se da una mejor comprensión y reflexión. Entre las desventajas visualizadas, es que no todas las estrategias se puede aplicar a todos los niveles escolares por la falta de acervo de conocimientos para edades de nivel medio e inferiores (Imídeo, 1990), y la otra desventaja es no utilizar adecuadamente las habilidades de pensamiento, es recomendable que se lleve a cabo el aprendizaje por etapas, de esta manera se va adquiriendo la destreza necesaria que le permita al alumno después aplicarlas de manera automática.

Se logro establecer que la estrategia indagación científica es la más completa porque se puede aplicar en todos los niveles escolares, también puede ser utilizada por cualquier método de enseñanza, constituyendo un eficaz recurso didáctico para la enseñanza de cualquier disciplina (Bruce, 2002). Por lo mismo se obtuvieron resultados preliminares nos indican que la participación activa del alumno superó el 80% al aplicar la estrategia de indagación científica, por lo que se puede concluir, tentativamente, que esta alternativa didáctica promueve actitudes motivadoras y de comprensión en el aprendizaje significativo.

### **3. CONCLUSIONES**

En el nivel medio superior de la Universidad Autónoma de Nuevo León, se ha fomentado la educación ambiental, sin embargo el análisis de la información que fue revisada para desarrollar esta propuesta didáctica, nos indica que es conveniente reforzar y complementar el programa de la asignatura de Biología III, de plan semestral, con relevancia en la unidad de Ecología, para inducir y orientar al alumno a tener un aprendizaje significativo y este preparado para dar soluciones a la problemática ambiental y difundir lo aprendido en nuestra sociedad.

Para desarrollar con mayor eficiencia el proceso enseñanza–aprendizaje, en el nivel medio superior, definitivamente es necesario que el docente se apoye en estrategias didácticas. Los resultados preliminares obtenidos mediante la aplicación de la estrategia de indagación científica, indican que los alumnos pueden establecer más fácilmente las relaciones entre el nuevo material de aprendizaje y sus conocimientos previos.

La adquisición de valores, principios, actitudes, etc., son factores determinantes en el aprendizaje significativo del alumno, que apoyan de manera tajante las aportaciones del maestro, la disposición de los estudiantes y las características propias de los contenidos de la materia.

Definitivamente los maestros son la alternativa principal para inducir a los estudiantes a adoptar un compromiso de respeto por la vida, sus semejantes y por el medio que nos rodea, a través de la educación.

#### **4. RECOMENDACIONES**

Una de las recomendaciones de mayor jerarquía para los docentes, es que al utilizar las estrategias didácticas, sean sensibles a las necesidades de los alumnos; esto es, no apliquen estas alternativas de enseñanza como un instructivo rígido, sino en forma creativa y adaptable.

El maestro debe fungir como aprendiz estratégico, que use y reflexione sobre las estrategias de aprendizaje que enseña y, al mismo tiempo, que desarrolle el conocimiento significativo y que en tal sentido represente un modelo para los alumnos sobre cómo enfrentar tareas de aprendizaje de modo estratégico.

Es recomendable que a la unidad de ecología, complementada con los temas selectos, se le aborde mediante la aplicación de estrategias didácticas adecuadas. Además, se le debe suministrar tiempos y formas con mayor alcance y visión, dada la problemática ambiental actual de nuestro planeta.

## CAPITULO IV

### 1. BIBLIOGRAFÍA

- Alfaro-Barbosa, J.M., B. Limón-Rodríguez, G.A. Martínez Turanzas, M.M. Ramos-Granados, J.M. Reyes-Amézcuca y G. Tijerina-Medina. 2003. Ciencias del Ambiente. Tercera Reimpresión, Compañía Editorial Continental, México, 361 p.
- Alfaro-Barbosa, J.M., G.A. Martínez Turanzas, B. Limón-Rodríguez, G. Tijerina-Medina, M.M. Ramos-Granados y J.M. Reyes-Amézcuca. 2003. Programa Analítico de la Materia Ambiente y Sustentabilidad. Formación General Universitaria, Dirección de Estudios de Licenciatura, Secretaría Académic, U.A.N.L. 18 p.
- Bruce-Joyce M. W. y E. Calhoun. 2002, Modelos de Enseñanza. Primera edición, Editorial Gedisa. Barcelona., 605 p.
- Carta de la Tierra. 2002. Folleto Informativo, Secretaría Internacional de la Carta de la Tierra c/o Consejo de la Tierra, San José Costa Rica, 50 p.
- Coll, C. 1989. Conocimiento Psicológico y Práctica Educativa. Introducción a la Relaciones entre Psicología y Educación. Barcelona, Barcanova. En Coll, C., Palacios J y Marchesi, A (Comps.). Desarrollo Psicológico y Educación. V. II. Psicología de la Educación, Madrid: Alianza, 167 p.
- Coll, C. 1990. Un Marco de Referencia Psicológico para la Educación Escolar, la Concepción Constructivista del Aprendizaje y de la Enseñanza”, 435-453 p. En Coll, C., Palacios J y Marchesi, A (Comps.). Desarrollo Psicológico y Educación. V. II. Psicología de la Educación, Madrid: Alianza, 167 p.
- Díaz-Barriga A. F. y G. Hernández-Rojas. 2002. Estrategias Docentes para un Aprendizaje Significativo: Una Interpretación Constructivista. Segunda Edición, McGraw Hill Interamericana Editores, México, 465 p.
- Durán-Campos, C., G. García-Silva y I. Martínez-Sánchez. 2005, Curso Propedéutico de Orientación para Nivel Medio Superior. Segunda edición, Editorial Patria, Universidad Autónoma de Nuevo León México, 125 p.
- González-Cantú, G. E. 1999. Análisis de Técnicas Motivacionales en el Proceso Enseñanza Aprendizaje. Propuesta Didáctica de la Maestría Enseñanza de las Ciencias con Especialidad en Biología, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad Autónoma de Nuevo León, 27 p.
- González- Reyes, R. 2005. Las Conferencias como Estrategia Didáctica Pedagógicas para el Reforzamiento de algunos contenidos del Curso de Biología I del Nivel Medio Superior de la U.A.N.L. Propuesta Didáctica de

- Maestría Enseñanza de las Ciencias con Especialidad en Biología, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad Autónoma de Nuevo León, 78 p.
- Imídeo, G. N. 1990. Metodología de la Enseñanza. Editorial KAPELUSZ, Mexicana, S.A. DE C.V. 415 p.
- Leal-Lozano, L. y Tijerina-Gilberto 2004, Material del curso Didáctica de la Biología. Maestría Enseñanza de las Ciencias con Especialidad en Biología Facultad de Filosofía y Letras, Universidad Autónoma de Nuevo León.
- Limón-Orozco, S. 2007. Planeación de Actividad Docente de la Materia de Biología 3. Preparatoria No 7, Universidad Autónoma de Nuevo León, 20 p.
- Metz, K. E., 1995. Reassessment of developmental constraints on children's science instruction. *Review of Educational Research*, 65 (2), págs. 93-127.
- Muria-Vila, I. 1994. La Enseñanza de las Estrategias de Aprendizaje y las Habilidades Metacognitivas. *Perfiles Educativos*. 65, julio- septiembre: 63-72 pág.
- Rojas-Pedraza, M. 2003. El Aprendizaje Basado en Problemas como Estrategia de Enseñanza en el Nivel Medio Superior UANL. *Rev. Reforma, siglo XXI*. Preparatoria No. 3 73(I): 70-73.
- Parker, L. y Offer, J., 1987. School science achievement: Conditions for equality. *International Journal for Science Education*, 8 (2), págs. 173-183
- Peza-Hernández, G. 1998 .En: Maestría en Educación Ambiental. Módulo, Unidad II, U de G, México.
- Programa Visión 2012. Universidad Autónoma de Nuevo León. 2004. At'n. Ing. José Antonio González Treviño. p. 19.
- Pozo, J.I. y Y. Postigo. 1993. Rasgos característicos de las estrategias didácticas. Cit. en Díaz-Barriga A.F. y G. Hernández-Rojas. 2002. Estrategias Docentes para un Aprendizaje Significativo: Una Interpretación Constructivista. Segunda Edición, McGraw Hill Interamericana Editores, México, 465 p.
- Postigo, Y. y Pozo, J. I. 1999. "Hacia una nueva alfabetización: el Aprendizaje de Información gráfica". En J.I. Pozo y C. Monereo (coord). *El Aprendizaje Estratégico*. Madrid: Santillana.
- Schwab, J., 1965. Biological sciences curriculum study: Biology teachers' handbook. Nueva York, Wiley.
- Suchman, R. J., 1962. The elementary school training program in scientific inquiry. Informe para la U.S. Office of Education, Proyecto Title VII. Urbana, Universidad de Illinois.
- Brooks, J. G. y Brooks, M. G., 1993. The case of constructivist classroom. Alexandria, Va., Association for Supervision and Curriculum Development.

**Cuadro 1.** Capítulos comprendidos en la unidad de ecología de la materia de Biología III, relacionados con los temas selectos.

Objetivo particular	Contenido temático	Temas selecto
<p><b>CAPÍTULO 11: LA BIOSFERA</b></p> <p>Comprender los conceptos básicos de ecología, tales como: biosfera, especie, ecosistema, nicho ecológico y bioma, entre otros.</p> <p>Analizar las cadenas, redes alimentarias y pirámides de energía en los seres vivos.</p> <p>Comprender los ciclos biogeoquímicos.</p>	<p>11.1 ¿Qué es la ecología?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interacciones e interdependencia</li> <li>• Niveles de organización</li> <li>• Métodos ecológicos</li> </ul> <p>11.2 Flujo de energía</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Productores</li> <li>• Consumidores</li> <li>• Relaciones alimentarias</li> <li>• Pirámides ecológicas</li> </ul> <p>11.3 Los ciclos de la materia</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reciclaje en la biosfera</li> <li>• El ciclo de agua</li> <li>• Los ciclos de los nutrientes</li> <li>• Limitación de nutrientes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluación del impacto en los ecosistemas y las poblaciones nativas por introducción de especies exóticas.</li> <li>• ¿Por qué el agua, es un recurso renovable, es actualmente para el 30% de la población mundial un factor limitante?</li> </ul>



<p>CAPÍTULO: 12</p> <p>ECOSISTEMAS Y COMUNIDADES</p> <p>Conocer el concepto de clima y los factores físicos que influyen en él.</p> <p>Analizar e identificar los factores bióticos y abióticos de un ecosistema.</p> <p>Conocer los principales biomas terrestres</p>	<p>12.1 El papel del clima</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Qué es el clima?</li> <li>• El efecto invernadero</li> <li>• El efecto de la latitud en el clima</li> <li>• Transporte de calor en la biosfera</li> </ul> <p>12.2 ¿Qué forma un ecosistema?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Factores bióticos y abióticos</li> <li>• El nicho</li> <li>• Interacciones comunitarias</li> <li>• Sucesión ecológica</li> </ul> <p>12.3 Los biomas terrestres</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Biomas y climas</li> <li>• Los principales biomas</li> <li>• Otras regiones terrestres</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Factores naturales y antropogénicos que originan el efecto de invernadero</li> <li>• Recuperación de los ecosistemas por las instituciones gubernamentales y centro de educación superior, impactados por fenómenos naturales y antropogénicos.</li> </ul>
--	---	---

<p>CAPÍTULO:13</p> <p>LOS SERES HUMANOS EN LA BIOSFERA.</p> <p>Comprender el impacto de la intervención humana en el ambiente y sus efectos en la biodiversidad.</p> <p>Conocer los recursos renovables y no renovables</p>	<p>13.1 Un paisaje cambiante.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La tierra como una isla</li> <li>• Las actividades humanas</li> <li>• Caza y recolección</li> <li>• Agricultura</li> <li>• Crecimiento</li> <li>• Industrial y desarrollo urbano</li> </ul> <p>13.2 Recursos renovables y no renovables.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Clasificar recursos</li> <li>• Desarrollo sostenible</li> <li>• Recursos del suelo</li> <li>• Recursos forestales</li> <li>• Recursos marinos</li> <li>• Recurso aire</li> <li>• Recurso agua dulce</li> </ul> <p>13.3 Biodiversidad</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis del impacto en los ecosistemas y los recursos naturales por la demografía.</li> <li>• Análisis de las modalidades en el patrón de consumo de los recursos naturales</li> <li>• Análisis del impacto en los ecosistemas por la deforestación y la desertificación en México.</li> </ul>
---	---	--



**Cuadro 2.** Ventajas y desventajas de las estrategias didácticas.

ESTRATEGIA DIDÁCTICA	VENTAJAS	DESVENTAJAS
Indagación Científica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tener una mejor comprensión.</li> <li>• Obtener un pensamiento crítico más productivo.</li> <li>• Una capacidad creciente para obtener y analizar la información.</li> <li>• Se da la motivación.</li> <li>• Se fomenta el trabajo cooperativo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nuestra cultura, se tiende a creer que concentrarse en la indagación científica reducirá el aprendizaje de la información en un currículo.</li> </ul>
Análisis explicativo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Permiten organizar mejor el trabajo.</li> <li>• Se da una mejor comprensión y reflexión.</li> <li>• Ahorrar tiempo en el estudio.</li> <li>• Obtener un pensamiento crítico más productivo.</li> <li>• Mejorar los resultados de aprendizaje.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Para adquirir las habilidades de pensamiento no basta con que las recites de memoria la definición, sino que poco a poco las vayas desarrollando a través de la practica adquiriendo así la destreza necesaria que le permita después aplicarlas de manera automática.</li> </ul>
Problema integral	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se genera la discusión guiada.</li> <li>• El espíritu crítico.</li> <li>• La confianza en sí mismo.</li> <li>• Una mejor comprensión.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuando el estudiante no tenga un acervo de conocimientos científicos y tecnológicos.</li> <li>• Que la discusión</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se activa la reflexión</li> </ul>	se salga de control.
--	--	----------------------

**Cuadro # 3.** Habilidades del pensamiento para relacionar la estructura cognitiva con los nuevos significados, a través del análisis de conceptos.

HABILIDADES DE PENSAMIENTO	CONCEPTO	PROCEDIMIENTO
Observar	Consiste en poner atención a un objeto, persona, situación o información que queramos conocer, hasta identificar sus características.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Características observadas por ejemplo: forma, material, color y uso.</li> <li>2. Descripción de las características.</li> </ol>
Comparar	Consiste en identificar las semejanzas y diferencias que pueda haber entre dos o más objetos, conceptos, situaciones o temas que se estén comparando.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Observar un elemento.</li> <li>2. observar el segundo elemento.</li> <li>3. Comparar las características.</li> </ol> <p>Tomando en cuenta las semejanzas y diferencias.</p>
<p>Clasificar</p> <p>y</p> <p>Clasificar jerárquicamente</p>	<p>Consiste en organizar objetos, conceptos en una clase o grupo de objetos que comparten características esenciales.</p> <p>Consiste en una clasificación más compleja, ya que va ordenando por niveles, desde el concepto más general- pasando por los intermedios- hasta llegar a los individuales</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Observar los elementos para determinar las características que nos permitan compararlos, mediante la búsqueda de las semejanzas y diferencias.</li> <li>2. Determinar qué características son esenciales como para formar una</li> </ol>

		<p>clase.</p> <p>3 .Establecer la clase que pueden formar por sus características esenciales y semejantes.</p> <p>4. Elaborar la Forma de de representar esa clase y sus componentes.</p> <p>En la clasificación jerárquicamente, el paso 3 y 4 cambian.</p> <p>1. Precisar la clase o concepto general que puede unir las, así como las clases o conceptos particulares, hasta llegar a los individuales o elementos (jerarquización).</p> <p>2. Representar la jerarquía.</p>
Analizar y sintetizar	<p>Son procesos complementarios que forma una unión difícil de separar y que se encuentran presentes en casi todo proceso de aprendizaje.</p> <p>Analiza: consiste en separar las partes de un</p>	<p>Para el análisis explicativo Se llevan los 4 pasos anteriores y después, se expone las partes de un concepto estableciendo las causas que le dan origen.</p> <p>Después de analizar se realiza la síntesis, pero no</p>

	<p>todo para profundizar en el conocimiento de las cosas, para comprender cómo los elementos o partes se relacionan o vinculan entre sí para formar ese todo (Espíndola, 1998).</p> <p>Sintetizar se define la operación de integrar un todo coherente a partir de elementos dispersos (Espíndola, 1998).</p>	<p>todas las síntesis es un resumen. La síntesis no siempre es un escrito pequeño, pues a veces el trabajo queda más extenso</p> <p>que el conjunto de párrafos (las oraciones más importantes), ya que se van complementando con más palabras hasta formar un texto que tenga coherencia; además, puede incluir tus juicios o comparaciones.</p>
Evaluar	<p>Evaluación es el proceso mediante el cual una persona juzga o emite un juicio de valor acerca de un objeto o una situación (Sánchez, 1993).</p>	<p>Para ejercitar este proceso, tenemos que recurrir a las habilidades que pensamos como: Observar, comparar y clasificar, ya que, para llegar a la evaluación se usa cualquiera de las opciones, o todas.</p>